

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 03-057490  
 (43) Date of filing : 22.03.1991

04-293310  
 (43) Date of publication of application : 16.10.1992

(51) Int.CI.

HO3H 9/25

(21) Application number : 03-057490  
 (22) Date of filing : 22.03.1991

(71) Applicant : MURATA MFG CO LTD  
 (72) Inventor : IKEDA TOSHIAKI  
 SATO TOMOEHARU  
 KOTANI YOSHIKAZU  
 MORIOKA YOSHIKAZU  
 MORI TORU

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of components and to decrease the man-hours required for the assembling by using a surface acoustic wave element chip itself as a part of a packaging member.

CONSTITUTION: A solder sealing frame 43 is used to mechanically couple a surface acoustic wave element chip 22 with a base plate 33 and connects electrically an earth side pattern 28 and an earth side land 34. A solder bump 44 connects electrically a hot side pattern 31 and a hot side land 35 a solder bump 45 connects electrically a hot side pattern 32 and a hot side land 36 respectively. Then the surface acoustic wave element 22 itself gives an air-tight sealed packaging structure together with a base plate 33 and a solder sealing frame 43 and the thickness of the solder sealing frame 43 and the solder bumps 44, 45 are used to form a space required for propagating the surface acoustic wave.



## LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

[Claims for the Patent]

[What is claimed is]

A surface acoustic wave device comprising:

a surface acoustic wave element, the surface acoustic wave element comprising a substrate, an interdigital transducer formed on the substrate, a ground-side pattern connected to a ground-side line of the interdigital transducer and formed on the substrate so as to surround the interdigital transducer and a hot-side pattern connected to a hot-side line of the interdigital transducer;

a base plate arranged opposite to a surface of the substrate on which the interdigital transducer of the surface acoustic wave element is formed, the base plate comprising a ground-side land formed in a position corresponding to the ground-side pattern, a hot-side land formed in a position corresponding to the hot-side pattern, a ground-side external electrode electrically connected to the ground-side land and a hot-side external electrode electrically connected to the hot-side land;

a solder sealing frame provided so as to connect the ground-side pattern and the ground-side land; and

a solder bump provided so as to connect the hot-side pattern and the hot-side land.

[0012]

[Operation]

In the present invention, the solder sealing frame performs the function of mechanically joining the surface acoustic wave element and the base plate and electrically connecting the ground-side pattern and the ground-side land. Also, the solder bump performs the function of electrically connecting the hot-side pattern and the hot-side land. Furthermore, the surface acoustic wave element itself, along with the base plate and the solder sealing frame, provides a hermetically sealed packaging mechanism and the thickness of the solder sealing frame and the solder bump form a space necessary for the propagation of surface acoustic waves.

[0013]

[Advantages of the Invention]

Therefore, according to the present invention, the surface acoustic wave element itself is used as part of packaging members and, therefore, it is possible to reduce the number of parts.

[0014]

The solder sealing frame mechanically joins the surface acoustic wave element and the base plate, hermetically seals the space between the two, and achieves also an electrical connection, and the electrical connection by the solder bump can be performed simultaneously with the formation of the solder sealing frame. Therefore, it is possible to reduce the number of steps used in assembling.

[0015]

Because a space is formed by the thickness of the solder sealing frame, it is possible to use a flat-plate-like base plate having a

simple shape as the base plate. Therefore, it is possible to provide the base plate itself at a low price.

[0016]

[Embodiments]

A surface acoustic wave device 21 in an embodiment of the present invention is shown in Figures 1, 2 and 3.

[0017]

The surface acoustic wave device 21 is, provided with a surface acoustic wave element 22. The surface acoustic wave element 22 is provided with a substrate 23 for propagating surface acoustic waves. The substrate 23 is formed of a piezoelectric body, for example. Upon the substrate 23, as shown in Figure 1, there are formed interdigital transducers 24 and 25, a ground-side pattern 28 which is connected to ground-side lines 26 and 27 of these interdigital transducers 24 and 25 and surrounds the interdigital transducers 24 and 25, and hot-side patterns 31 and 32 which are connected to hot-side lines 29 and 30 of the interdigital transducers 24 and 25. These interdigital transducers 24 and 25, lines 26, 27, 29, 30 and patterns 28, 31, 32 are formed by patterning by use of photolithography technology after formation of metal films on the substrate 23 by evaporation or the like.

[0018]

This surface acoustic wave device 21 is provided with a base plate 33 which is arranged opposite to the surface of the substrate 23 on which the interdigital transducers 24 and 25 of the above-described surface acoustic wave element 22 are formed. The base plate 33 is singly shown in Figures 4 and 5. Figure 4 shows the top surface of

the base plate 3, and Figure 5 shows the bottom surface of the base plate 33.

[0019]

The base plate 33 is formed from alumina, for example. A ground-side land 34 is formed upon the base plate 33 in a position corresponding to the above-described ground-side pattern 28. In positions corresponding to the hot-side patterns 31 and 32, there are formed hot-side lands 35 and 36, respectively. Upon the base plate 33, there are formed ground-side external electrodes 37 and 38 and hot-side external electrodes 39 and 40 so as to extend from the top surface of the base plate to the bottom surface thereof. The ground-side external electrodes 37 and 38 are both electrically connected to the ground-side land 34. On the other hand, the ground-side external electrodes 39 and 40 are respectively electrically connected to the hot-side lands 35 and 36 by passing through through-holes 41 and 42. These lands 34, 35, 36 and external electrodes 37, 38, 39, 40 are formed by screen printing, for example.

[0020]

As will be understood by comparing Figure 1 with Figure 4, a solder sealing frame 43 is given to the ground-side land 34 and solder bumps 44 and 45 are respectively given to the hot-side lands 35 and 36. These solder sealing frame 43 and solder bumps 44 and 45 are, in the course of manufacturing, formed in the state of a cream solder by screen printing, for example. After that, as shown in Figure 2 or Figure 3, the above-described cream solder melts by being heated, with the base plate 33 mating with the surface acoustic wave element 22. And subsequently, after the cream solder melts and solidifies, the solder sealing frame 43 and the solder bumps 44 and 45 having a predetermined thickness

are formed as shown in Figure 3. The solder sealing frame 43 connects the ground-side pattern 28 and the ground-side land 34, the solder bump 44 connects the hot-side pattern 31 and the hot-side land 35, and the solder bump 45 connects the hot-side pattern 32 and the hot-side land 36. Therefore, the ground-side pattern 28 and hot-side patterns 31 and 32 formed on the surface acoustic wave element 22 are respectively interconnected to the ground-side external electrodes 37 and 38 and the hot-side external electrodes 39 and 40 via the solder sealing frame 43 and solder bumps 44 and 45.

[0021]

A high-melting-point solder is preferable as the solder used in the solder sealing frame 43 and the solder bumps 44 and 45. This is because remelting which might occur by the soldering temperature used in mounting the obtained surface acoustic wave device 21 on a circuit board (not illustrated) is to be prevented.

[0022]

As described above, in this embodiment, the formation of a space necessary for the propagation of surface acoustic waves, high hermetical sealing properties and electrical connection can be given by the solder sealing frame 43 and solder bumps 44 and 45 which connect the surface acoustic wave element 22 and the base plate 33.

[0023]

Figure 6 shows a surface acoustic wave device 21a in another embodiment of the present invention. Figure 6 is a sectional view corresponding to Figure 3 described above. Like reference numerals refer to components corresponding to the components shown in Figure 3 and overlaps of descriptions are omitted.

[0024]

In Figure 6, no through-hole is formed in a base plate 33. For this reason, a hot-side land 35 connected to a solder bump 44 is interconnected to a hot-side external electrode 39 along the top surface of a base plate 33. On the other hand, a ground-side land 34 connected to a solder sealing frame 43 is formed so as to intersect the hot-side land 35, with an insulating film 46 interposed.

[Brief Description of the Drawings]  
[Figure 1]

Figure 1 is a perspective view which shows a surface acoustic wave device 21 in an exploded condition in an embodiment of the present invention.

[Figure 2]  
[Figure 3]

Figure 2 is a perspective view which shows the appearance of the surface acoustic wave device 21 shown in Figure 1 in a completed condition.

[Figure 4]  
[Figure 5]  
[Figure 6]

Figure 4 is a top plan view which singly shows a base plate 33. Figure 5 is a bottom plan view which singly shows a base plate 33.

[Figure 6]

Figure 6 is a sectional view which shows a surface acoustic wave device 21a in an exploded condition in another embodiment of the present invention, the figure corresponding to Figure 3.

[Figure 7]

Figure 7 is a sectional view which shows a conventional surface acoustic wave device 1.

[Description of Symbols]

- |     |     |                                |
|-----|-----|--------------------------------|
| 21, | 21a | Surface acoustic wave device   |
| 22  |     | Surface acoustic wave element  |
| 23  |     | Substrate                      |
| 24, | 25  | Interdigital transducer        |
| 26, | 27  | Ground-side line               |
| 28  |     | Ground-side pattern            |
| 29, | 30  | Hot-side line                  |
| 31, | 32  | Hot-side pattern               |
| 33  |     | Base plate                     |
| 34  |     | Ground-side land               |
| 35, | 36  | Hot-side land                  |
| 37, | 38  | Ground-side external electrode |
| 39, | 40  | Hot-side external electrode    |
| 41, | 42  | Through-hole                   |
| 43  |     | Solder sealing frame           |
| 44, | 45  | Solder bump                    |
| 46  |     | Insulating film                |

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4—293310

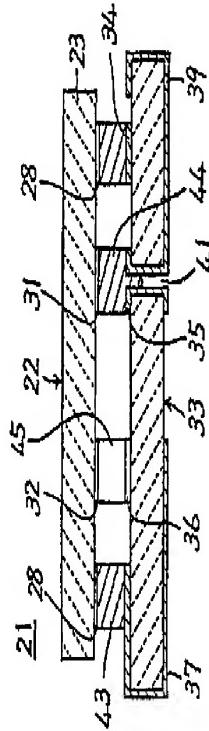
(43) 公開日 平成4年(1992)10月16日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	9/25	識別記号	A	序内整理番号	F 1
H 03 H		Z		7259-5 J	7259-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)	
(21) 出願番号	特願平3-57490
(22) 出願日	平成3年(1991)3月22日
(71) 出願人	株式会社村田製作所 京都府長岡市天神二丁目26番10号
(72) 発明者	池田 利昭 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
(72) 発明者	佐藤 友春 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
(72) 発明者	小谷 義章 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
(74) 代理人	井垣土 深見 久郎 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】 表面実装可能な弹性表面波装置において、バッケージング構造を簡略化する。  
【構成】 弹性表面波素子チップ22自身をバッケージング部材の一部として用い、これと対向させてベース板33を配置し、弹性表面波素子チップ22とベース板33との間に、半田封止材43を形成して、気密封止および空間の形成を実現するとともに、半田封止材43および半田バンプ44、45により、電気的接続も図る。





**3** ージング構造を与える、また、半田封止枠および半田バンプの厚みは、弾性表面波の伝搬に必要な空間を形成する。

## 【0013】

【発明の効果】したがって、この発明によれば、弾性表面波素子チップ自身を、パッケージング部材の一部として用いるため、部品点数の削減を図ることができる。

【0014】また、半田封止枠は、弾性表面波素子チップとベース板とを機械的に接合し、それらの間の空間を気密封止するとともに、電気的接続をも達成し、さらに、半田封止枠の厚みによって空間が形成と同時に行なうことができる。そのため、ベース板としては、平板状の簡単な形状のものを用いることができる。

## 【0015】

【0016】また、半田封止枠の厚みによって空間が形成されため、ベース板としては、平板状の簡単な形状のものを用いることができる。また、ベース板自身も、安価に提供することが可能である。

## 【実施例】この発明の一実施例による弾性表面波装置2

1が、図1、図2および図3に示されている。  
【0017】弾性表面波装置2は、まず、弾性表面波素子チップ22を備える。弾性表面波素子チップ22は、弾性表面波を伝搬するための基板23を備える。基板23上には、図1に示されているように、インターディジタルトランステューサ24および25、これらインターディジタルトランステューサ24および25のアンダーライン26および27にそれぞれ接続されがつインダクターバーン28、ならびにソリッドトランステューサ29および25を取囲むアンダーライン28、ならびにソリッドトランステューサ29および30に接続されるホット側バーン31および32が形成される。これらインターディジタルトランステューサ24および25、ライン26、27、29、30ならびにバーン28、31、32は、基板23上に蒸着等によりスタライジングを形成した後、フォトリソグラフィ技術を用いてバーナーニングするところにより形成される。

【0018】この弾性表面波装置2は、上述の弾性表面波素子チップ22のインターディジタルトランステューサ24および25が形成された基板23の面に対向して配置されるベース板33は、単独で図4および図5に示されている。なお、図4は、ベース板3の上面を示し、図5は、ベース板3の下面を示す。

【0019】ベース板33は、たとえアルミニナから構成される。ベース板33上には、前述したアンダーライン24が形成される。ベース板33に対応する位置にアンダーライン31および32が形成される。また、ホット側バーン31および32が形成される。また、ベース板33には、その上面から下

4 面にまで延びるよう、アース側外部電極37および40が形成される。アース側外部電極37および38は、ともに、アース側外部電極39および42に電気的に接続される。他方、アース側外部電極39および40は、それぞれ、スルーホール41および42を通してホット側ランド35および36に接続される。これらランド34、35、36、ならびに外部電極37、38、39、40は、たとえばスクリーン印刷によって形成される。

10 【0020】図1と図4を对照すればわかるように、アース側ランド34上には、半田封止枠43が付与され、ホット側ランド35および36上には、半田バンプ44および45がそれぞれ付与される。これら半田封止枠43ならびに半田バンプ44および45は、製造途中段階では、クリーム半田の形態でたとえばスクリーン印刷によって形成される。その後、図2または図3に示すように、ベース板33が弾性表面波素子チップ22と合わせた状態で加熱することにより、上述のクリーム半田が溶融し、次いで固化したとき、図3に示すように、所定の厚みを有する半田封止枠43ならびに半田バンプ44および45が形成される。半田封止枠43は、アース側バーナー31とアース側ランド34とを連結しておらず、半田バンプ44は、ホット側バーン31とホット側ランド35とを連結しており、半田バンプ45は、ホット側バーン32とホット側ランド36とを連結している。したがって、弾性表面波素子チップ22に形成されたアース側バーナー32は、半田封止枠43ならびにホット側バーン31および32は、ベース側外部電極34および45を介して、それぞれ半田封止枠43ならびにホット側外部電極39および40に引出される。

15 【0021】なお、半田封止枠43ならびに半田バンプ44および45に用いられる半田としては、高融点のものが好ましい。なぜなら、得られた弾性表面波装置21の回路基板(図示せず)に実装するときに用いる半田付けの温度によって再溶融することを防止するためである。

【0022】このように、この実施例によれば、弾性表面波の伝搬に必要な空間の形成、高い気密性、および電気的接続が、弾性表面波素子チップ22とベース板33とを連結する半田封止枠43ならびに半田バンプ44および45によって与えられることができる。

20 【0023】図6は、この発明の他の実施例による弾性表面波装置21aを示している。なお、図6は、前述した図3に相当する要素には、同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0024】図6において、ベース板33には、スルーホールが形成されていない。そのため、たとえば、半田バンプ44に接続されるホット側ランド35は、ベース

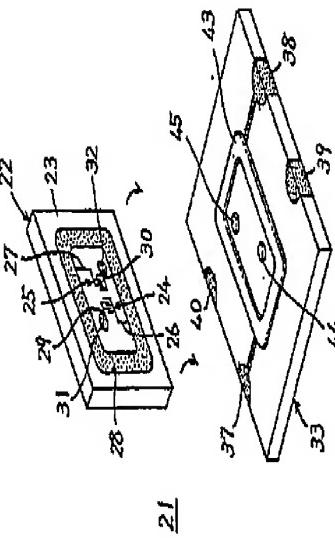
25 40 50

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

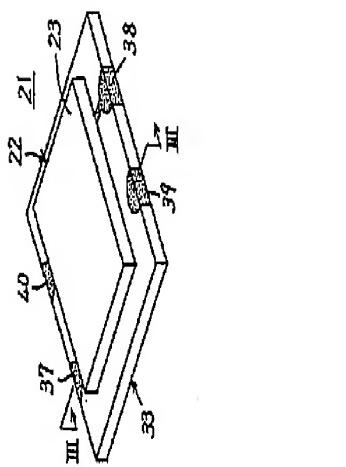
(4)

- 5  
板3 3の上面を通してホット側外部電極3 9にまで引出される。他方、半田封止枠4 3に接続されるアース側ランド3 4は、絶縁膜4 6を介在させて、ホット側バーン3 5と交差するよう形で形成される。
- [図面の簡単な説明]**
- 【図1】この発明の一実施例による弾性表面波装置2 1を分解した状態で示す斜視図である。
- 【図2】図1に示した弾性表面波装置2 1の完成状態の外観を示す斜視図である。
- 【図3】図2の線II-I'I'II'I'IIに沿う断面図である。
- 【図4】ベース板3 3を単独で示す上面図である。
- 【図5】ベース板3 3を単独で示す下面図である。
- 【図6】この発明の他の実施例による弾性表面波装置2 1 aを示す、図3に相当の断面図である。
- 【図7】従来の弾性表面波装置1を示す断面図である。
- [符号の説明]**
- 2 1, 2 1 a 弹性表面波装置
- 2 2 弹性表面波素子チップ
- 2 3 基板
- 2 4, 2 5 インタディシタルトランジスターチューパー
- 2 6, 2 7 アース側ライン
- 2 8 アース側バーン
- 2 9 ホット側ライン
- 3 0 ホット側バーン
- 3 1, 3 2 ホット側バーン
- 3 3 ベース板
- 3 4 アース側ランド
- 3 5, 3 6 ホット側ランド
- 3 7, 3 8 アース側外部電極
- 3 9, 4 0 ホット側外部電極
- 4 1, 4 2 スルーホール
- 4 3 半田封止枠
- 4 4, 4 5 半田パンプ
- 4 6 絶縁膜

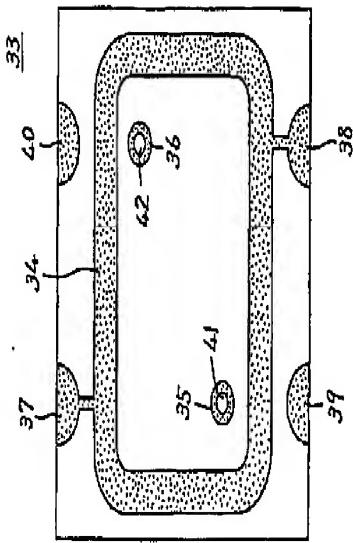
[図1]



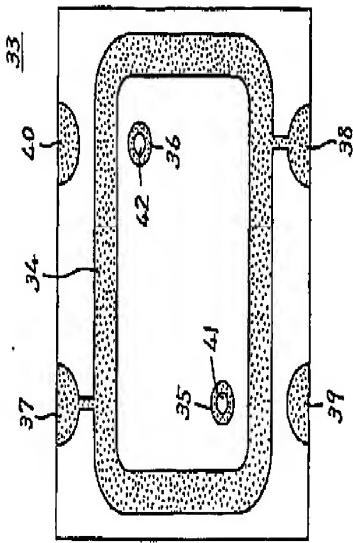
[図2]



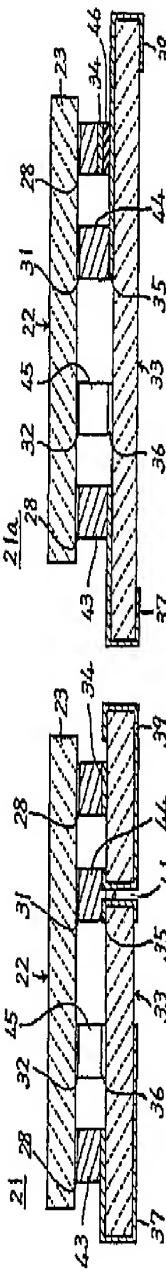
[図4]



[図5]

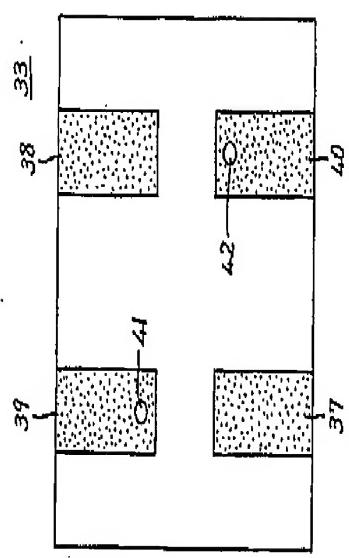


[図3]

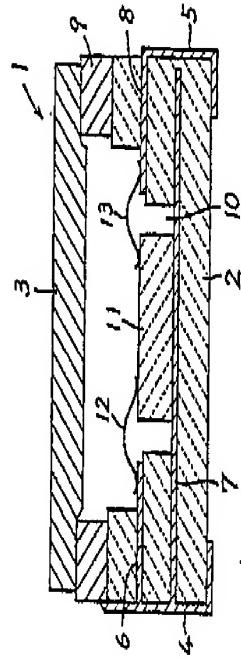


[図6]

【図5】



【図7】



## フロントベージの続き

(72) 発明者 森岡 嘉一  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 森 哲  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内